

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-353519

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

H01L 33/00
G09F 9/33

(21)Application number : 2001-162264

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.2001

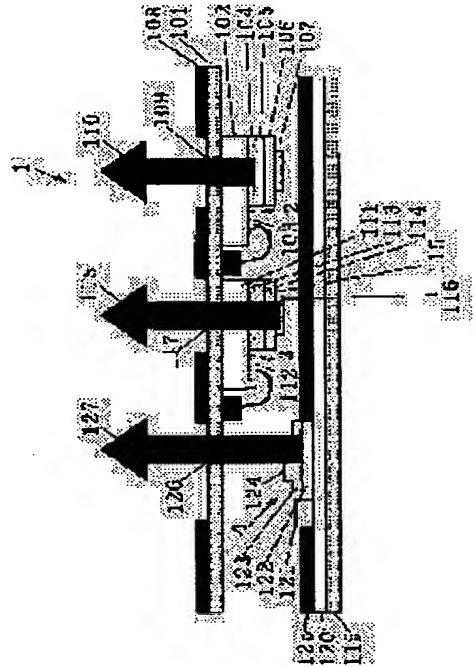
(72)Inventor : ICHIHARA FUMIO

(54) LED ARRAY AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an LED array which can be made small-sized and make a full-color display by an LED chip which emits light beams of red, blue, and green.

SOLUTION: This LED array 1, having LED chips of red, blue, and green regularly arrayed on a substrate 101, has the substrate 101 of a translucent material, the blue LED chip 2 on the surface of the substrate 101, the green LED chip 3 on the surface of the substrate 101 where its optical path will not overlap the path of the light emitted by the blue LED chip 2, and the red LED chip 4 below the substrate 101, where its optical path overlap with neither of the optical paths of the light beams emitted by the blue LED chip 2 and the green LED chip 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-353519

(P2002-353519A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002. 12. 6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

ターミナル* (参考)

H01L 33/00

H01L 33/00

N 5C094

G09F 9/33

G09F 9/33

Z 5F041

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-162264(P2001-162264)

(22) 出願日 平成13年5月30日 (2001. 5. 30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 市原 文夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 5C094 AA15 BA25 CA19 CA20 CA24

5F041 AA12 AA47 CA04 CA34 CA40

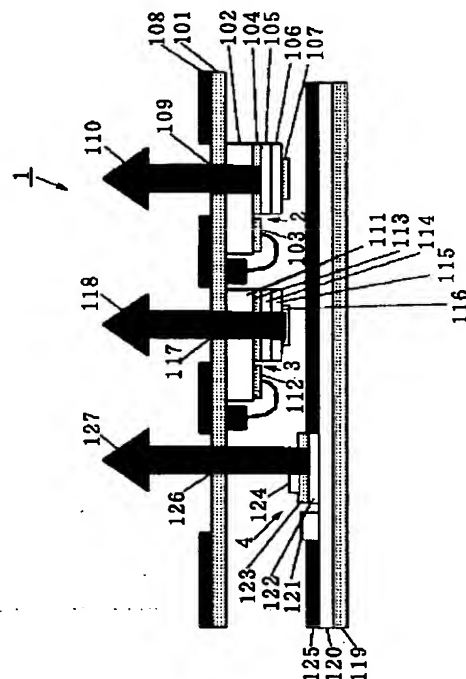
CA46 CB16 CB29 FF06

(54) 【発明の名称】 LEDアレイ及びそれを用いた表示装置

(57) 【要約】

【課題】 赤色、青色、緑色を発光するLEDチップにより、小型化が可能でフルカラー表示可能なLEDアレイ及びそれを用いた表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板上に赤色、青色、及び緑色のLEDチップを規則的に配設したLEDアレイ1であって、透光性材料により形成された基板101と、前記基板101の表面に配設された青色のLEDチップ2と、前記基板101の表面に配設され前記青色のLEDチップ2と出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された緑色のLEDチップ3と、基板101の下部に配設され前記青色のLEDチップ2及び前記緑色のLEDチップ3と出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された赤色のLEDチップ4と、を備えた構成を有する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板上に赤色、青色、及び緑色の LED チップを規則的に配設した LED アレイであって、透光性材料により形成された基板と、前記基板の表面に配設された緑色の LED チップと、前記基板の表面に配設され前記緑色の LED チップと出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された青色の LED チップと、前記基板の下部に配設され前記緑色の LED チップ及び前記青色の LED チップと出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された赤色の LED チップと、を備えたことを特徴とする LED アレイ。

【請求項 2】前記青色の LED チップ及び前記緑色の LED チップが、前記基板の下面側表面に配設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の LED アレイ。

【請求項 3】前記青色の LED チップ及び前記緑色の LED チップが、透光性材料により封止されていることを特徴とする請求項 2 に記載の LED チップ。

【請求項 4】前記透光性材料がサファイアであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の内いずれか 1 項に記載の LED チップ。

【請求項 5】前記青色の LED チップ、前記緑色の LED チップ、及び前記赤色の LED チップの各々少なくとも 1 つを近接して配設したものを 1 単位として、前記 1 単位が直線状に配設されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の内いずれか 1 項に記載の LED アレイ。

【請求項 6】前記直線状に配設された LED チップ列群が各々略平行並設され、前記青色の LED チップ、前記緑色の LED チップ、及び前記赤色の LED チップが、平面状に配設されていることを特徴とする請求項 5 に記載の LED アレイ。

【請求項 7】各々の前記緑色の LED チップ、前記青色の LED チップ、及び前記赤色の LED チップが、各々の発光効率に対応したチップ面積を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の内いずれか 1 項に記載の LED アレイ。

【請求項 8】各々の前記緑色の LED チップ、前記青色の LED チップ、及び前記赤色の LED チップが、各々の発光効率に対応した面積となるように複数個数近接させ配設されたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の内いずれか 1 項に記載の LED アレイ。

【請求項 9】前記基板が、光学的黒又は透過率の低い材料からなる薄膜で格子状に形成された、青色光又は緑色光、及び赤色光が通過する通過窓を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の内いずれか 1 項に記載の LED アレイ。

【請求項 10】前記赤色の LED チップの間に、光学的黒又は透過率の低い材料からなる材料で格子状に形成された遮光部を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 9 の内いずれか 1 項に記載の LED アレイ。

【請求項 11】請求項 1 乃至 10 の内いずれか 1 項に記載の LED アレイを備えたことを特徴とする LED 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に赤色、緑色、及び青色の LED を並設したフルカラー表示を行うことができる LED アレイ及びこれを用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、GaN 半導体を使用した青色の LED（発光ダイオード）が開発され、緑色の LED 及び赤色の LED と組み合わせ、基板上に並設してフルカラー表示が可能な LED 表示装置が生産されている。

【0003】このような LED 表示装置としては、赤色、緑色、青色の LED の組み合わせを 1 つのドットとし、これらをパターン化して表示画面の全体にマトリクス状に配設したドットマトリクスディスプレイ等がある。まず、このような LED 表示装置に用いられる従来の LED について説明する。

【0004】以下に、LED の簡単な原理について図を用いて説明する。

【0005】図 6 は従来の一般的な LED を示す断面図である。

【0006】図 6 において、300 は従来の LED、301 は LED 300 の LED チップ、302 は後述の電極 303 から引き出されたボンディングワイヤ、303 は LED 300 の反射鏡を備えた電極、304 は後述の電極 305 から引き出されたボンディングワイヤ、305 は電極 303 に対向して配設された電極、306 はレンズ状に構成された透明封止材である。

【0007】以上のように構成された従来の LED においては、LED チップ 301 の活性層で発生した光は、その一部が反射鏡で反射され、LED チップ 301 から上方に向かう光と共に、レンズ状の透明封止材 306 により LED 300 の上方に集められ効率的に光を発するようになっている。このような従来の LED を用いてフルカラーの表示装置を構成する場合、各々の LED は単色の LED であるため、赤色、緑色、青色の LED を組み合わせることによって構成されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の LED を用いた表示装置では、このような単色 LED を複数組み合わせるフルカラーの表示装置、例えば、縦 480 画素及び横 640 画素程度のフルカラーテレビ画像装置等を構成すると、各々の LED の大きさは直径が約 5mm 程度もあるため、1 つの画素を赤、緑、青の 3 つの LED で構成したとしても縦 4.8m 横 6.8m 程度の大画面となり、小型のフルカラーの表示装置を構成することは困難であり、また、表示装置を構成する部

品点数が増加するという課題を有していた。

【0009】本発明は上記従来の課題を解決するもので、赤色、青色、緑色を発光するLEDチップにより、部品点数が少なく、小型化が可能でフルカラー表示可能なLEDアレイ及びそれを用いた表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記従来の課題を解決するために、基板上に赤色、青色、及び緑色のLEDチップを規則的に配設したLEDアレイであって、透光性材料により形成された基板と、前記基板の表面に配設された緑色のLEDチップと、前記基板の表面に配設され前記緑色のLEDチップと出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された青色のLEDチップと、前記基板の下部に配設され前記緑色のLEDチップ及び前記青色のLEDチップと出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された赤色のLEDチップと、を備えた構成を有している。

【0011】この構成により、赤色、青色、緑色を発光するLEDチップにより、小型化が可能でフルカラーの表示が可能なLEDアレイを提供することができる。

【0012】また、上記従来の課題を解決するために、本発明の表示装置は、基板上に赤色、青色、及び緑色のLEDチップを規則的に配設したLEDアレイであって、透光性材料により形成された基板と、前記基板の表面に配設された緑色のLEDチップと、前記基板の表面に配設され前記緑色のLEDチップと出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された青色のLEDチップと、前記基板の下部に配設され前記緑色のLEDチップ及び前記青色のLEDチップと出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された赤色のLEDチップと、を備えたことを特徴とするLEDアレイを備えた構成を有している。

【0013】この構成により、赤色、青色、緑色を発光するLEDチップにより、小型化が可能でフルカラーの表示が可能な表示装置を提供することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載のLEDアレイは、基板上に赤色、青色、及び緑色のLEDチップを規則的に配設したLEDアレイであって、透光性材料により形成された基板と、基板の表面に配設された緑色のLEDチップと、基板の表面に配設され緑色のLEDチップと出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された青色のLEDチップと、基板の下部に配設され緑色のLEDチップ及び青色のLEDチップと出射される光の進路が互いに重ならない位置に配設された赤色のLEDチップと、を備えた構成を有している。

【0015】この構成により、それぞれ赤、緑、青色の光源を重ねてフルカラー表示を構成することができるという作用を有する。

【0016】ここで、赤色のLEDチップは基板の下部に基板と略平行に配設された平板状の保持材等の上面等に固定して配設しても良い。

【0017】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のLEDアレイであって、青色のLEDチップ及び緑色のLEDチップが、基板の下面側表面に配設されている構成を有している。

【0018】この構成により、請求項1の作用に加え、青色のLEDチップ及び緑色のLEDチップを、赤色LEDチップに近接して配設することにより、各々のLEDチップの活性層を近づけ、視差を小さくすることができるという作用を有する。

【0019】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のLEDアレイであって、青色のLEDチップ及び緑色のLEDチップが、透光性材料により封止されている構成を有している。

【0020】この構成により、請求項2の作用に加え、透光性材料の表面にLEDチップを配設する必要がなく、封止材を兼ねることにより必要な材料を減少させることができる。

【0021】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3の内いずれか1項に記載のLEDアレイであって、透光性材料がサファイアであることを特徴とする構成を有している。

【0022】この構成により、請求項1乃至3の内いずれか1項の作用に加え、基板として透光性を有するサファイア基板を用いることにより、サファイアはGaNに格子定数が近似しているため、サファイア基板上にGaNを配設した場合良好な結晶が得られ、容易に構成することができる。

【0023】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4の内いずれか1項に記載のLEDアレイであって、青色のLEDチップ、緑色のLEDチップ、及び赤色のLEDチップの各々少なくとも1つを近接して配設したものを1単位として、1単位が直線状に配設されている構成を有している。

【0024】この構成により、請求項1乃至4の内いずれか1項の作用に加え、所定の赤色のLEDチップ、緑色のLEDチップ、青色のLEDチップを1つの構成要素すなわち1画素として、1画素ずつに直線状に配列することにより、フルカラーのライン表示を容易に行うことができるという作用を有する。

【0025】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のLEDアレイであって、直線状に配設されたLEDチップ列群が各々略平行並設され、青色のLEDチップ、緑色のLEDチップ、及び赤色のLEDチップが、平面状に配設されている構成を有している。

【0026】この構成により、請求項5の作用に加え、所定の赤色のLEDチップ、緑色のLEDチップ、青色のLEDチップを一つの構成要素すなわち1画素とし

て、1画素ずつを平面状に配列しているので、フルカラーのエリア表示を容易に行うことができ、又、個々のLEDを組み合わせた構成のものに対して、小型で部品点数を削減することができるという作用を有する。

【0027】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1乃至6の内いずれか1項に記載のLEDアレイであって、各々の緑色のLEDチップ、青色のLEDチップ、及び赤色のLEDチップが、各々の発光効率に対応したチップ面積を有する構成を有している。

【0028】この構成により、請求項1乃至6の内いずれか1項の作用に加え、1画素中の各々のLEDチップが発する赤色光、青色光、緑色光の発光効率に応じて各色LEDのチップ面積を変えることにより、各々のLEDチップがすべて発光した場合、白に近い発光を得ることができ、また、発光色のバランス（白バランス）をとる際、各々のLEDチップに駆動電流の余裕をとる必要がなく、広いダイナミックレンジを確保できるという作用を有する。

【0029】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項1乃至6の内いずれか1項に記載のLEDアレイであって、各々の緑色のLEDチップ、青色のLEDチップ、及び赤色のLEDチップが、各々の発光効率に対応した面積となるように複数個数近接させ配設された構成を有している。

【0030】この構成により、請求項1乃至6の内いずれか1項の作用に加え、1画素中の各々のLEDチップが発する赤色光、青色光、緑色光の発光効率に応じて各色LEDの個数を変えることにより、各々のLEDチップがすべて発光した場合、白に近い発光を得ることができ、また、発光色のバランス（白バランス）をとる際、各々のLEDチップに駆動電流の余裕をとる必要がなく、広いダイナミックレンジを確保できるという作用を有する。

【0031】本発明の請求項9に記載の発明は、請求項1乃至8の内いずれか1項に記載のLEDアレイであって、基板が、光学的黒又は透過率の低い材料からなる薄膜で格子状に形成された、青色光又は緑色光、及び赤色光が通過する通過窓を備えた構成を有している。

【0032】この構成により、請求項1乃至8の内いずれか1項の作用に加え、基板上の各LEDチップ間に光学的黒または透過率の低い材料により形成された薄膜を格子状に貼着しているため、各LEDチップが発光したときのコントラストを強調することができ、隣り合うLEDチップに光が漏れるクロストークを減少でき、表示した際の画質を向上することができるという作用を有する。

【0033】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項1乃至9の内いずれか1項に記載のLEDアレイであって、赤色のLEDチップの間に、光学的黒又は透過率の低い材料からなる材料で格子状に形成された遮光部を

備えた構成を有している。

【0034】この構成により、請求項1乃至9の内いずれか1項の作用に加え、赤色光、青色光、緑色光の反射を防ぎ、各々のLEDチップが発光したときの表示のコントラストを強調することができるという作用を有する。

【0035】本発明の請求項11に記載の表示装置は、請求項1乃至10の内いずれか1項に記載のLEDアレイを備えた構成を有している。

10 【0036】この構成により、部品点数が少なく、小型で高密度の表示画素の表示装置を構成することができるという作用を有する。

【0037】以下、本発明の一実施の形態について、図を用いて説明する。

【0038】（実施の形態1）図1は本実施の形態1におけるLEDアレイの要部断面図である。

【0039】図1において、1は本実施の形態1におけるLEDアレイ、2は青色のLEDチップ、3は緑色のLEDチップ、4は赤色のLEDチップ、101は青色のLEDチップ2及び緑色のLEDチップ3が配設された基板であるサファイア基板、102は青色のLEDチップ2のn-GaN層、103は青色のLEDチップ2のn電極、104は青色のLEDチップ2のInGaN活性層、105は青色のLEDチップ2のp-AlGaN層、106は青色のLEDチップ2のp-GaN層、107は青色のLEDチップ2のp電極、108はサファイア基板101に形成された不透明層、109は不透明層108によりサファイア基板101上に形成され青色光110が通過する通過窓、110は青色のLEDチップ2のInGaN活性層104で発光し照射される青色光、111は緑色のLEDチップ3のn-GaN層、112は緑色のLEDチップ3のn電極、113は緑色のLEDチップ3のInGaN活性層、114は緑色のLEDチップ3のp-AlGaN層、115は緑色のLEDチップ3のp-GaN層、116は緑色のLEDチップ3のp電極、117は不透明層108によりサファイア基板101上に形成され緑色光118が通過する通過窓、118は緑色のLEDチップ3より照射される緑色光、119は赤色のLEDチップ4が配設された保持基板、120は赤色のLEDチップ4のn-AlGaN層、121は赤色のLEDチップ4のn電極、122は赤色のLEDチップ4のAlGaN活性層、123は赤色のLEDチップ4のp-AlGaN層、124は赤色のLEDチップ4のp電極、125は不透明層、126は不透明層108によりサファイア基板101上に形成され赤色光127が通過する通過窓、127は赤色のLEDチップ4より照射される赤色光である。

50 【0040】ここで、サファイア基板101はLEDの光が通過するように透明に形成されており、青色のLE

Dチップ2のInGa_N活性層104で発生した青色光110は透明なサファイア基板101に形成された通過窓109を通じて外に取り出される。

【0041】また、サファイア基板101に配設された緑色のLEDチップ3のInGa_N活性層113で発生した緑色光118はサファイア基板101に形成された通過窓117を通じて取り出される。サファイア基板101の下側に配置された保持基板119に配設された赤色のLEDチップ4のAlGaInP活性層122で発生した赤色光127はp電極124側より取り出されサファイア基板101の通過窓126を通して取り出される。

【0042】以上のように、本実施の形態1におけるLEDアレイによれば、サファイア基板101上に緑色及び青色のLEDチップ2、3を構成し、その下部に赤色のLEDチップ4を配設し、サファイア基板101に通過窓109、117、126を設けることにより、通過窓を透過する光によりフルカラーの表示が可能で且つ小型の表示装置を作成することができるという作用を有する。

【0043】また、青色及び緑色のLEDチップ2、3はサファイア基板101の表側または裏側のどちらにも配置が可能であるがサファイア基板101の青色及び緑色LEDチップ2、3が配置面の裏面より光を取り出す構成であれば、赤色のLEDチップ4の活性層の位置と青色及び緑色のLEDチップ2、3の活性層の位置とを近づけることが可能になり、表示光を観察する場合、赤、青、及び緑の各々互いの視差を小さくすることができる。

【0044】また、サファイア基板101上の各発光チップ間又はサファイア基板101の裏面に光学的黒または透過率の低い材料により不透明層108を配置し赤色光127、青色光110及び緑色光118が透過する位置に通過窓109、117、126をもうけることにより、LEDチップの発光時のクロストークを軽減させ表示のコントラストを強調することができる。

【0045】また、並設された複数の赤色のLEDチップ4間に光学的黒または透過率の低い材料により不透明層125を配設することにより青色光110及び緑色光118の反射を防ぎ、且つ赤色のLEDチップ4が発光したときのクロストークを軽減させ、表示のコントラストを強調することができる。

【0046】(実施の形態2) 図2は本発明の実施の形態2におけるLEDアレイの要部平面図である。

【0047】図2において、1aは本実施の形態2におけるLEDアレイ、201は緑色のLEDチップ、201aは緑色のLEDチップ201より照射された緑色光が通過する通過窓、202は赤色のLEDチップ、202aは赤色のLEDチップ202より照射された赤色光が通過する通過窓、203は青色のLEDチップ、20

3aは青色のLEDチップ203より照射された青色光が通過する通過窓、204は緑色のLEDチップ201、赤色のLEDチップ202、及び青色のLEDチップ203を1単位として形成された構成要素、205は基板であるサファイア基板、205aはサファイア基板205上に形成された不透明層である。

【0048】なお、本実施の形態2におけるLEDアレイは、構成要素204をAの方向へ直線状に並設して形成したものである。

【0049】以上のように、本実施の形態2におけるLEDアレイによれば、緑の発光が得られる緑色のLEDチップ201、赤の発光が得られる赤色のLEDチップ202、青の発光が得られる青色のLEDチップ203を組み合わせ1つの構成要素204とし、Aの方向に向かってサファイア基板205上に1次元的に並設しているので、フルカラーの1次元表示素子を容易に、少ない部品点数で構成できるという作用を有する。

【0050】(実施の形態3) 図3は本発明の実施の形態3におけるLEDアレイの要部平面図である。

【0051】図3において、1bは本実施の形態3におけるLEDアレイ、201は緑色のLEDチップ、201aは通過窓、202は赤色のLEDチップ、202aは通過窓、203は青色のLEDチップ、203aは通過窓、204は構成要素、205はサファイア基板、205aは不透明層であり、これらは図2において説明したものと同様であるので同一の符号を付けて説明を省略する。

【0052】なお、本実施の形態3におけるLEDアレイは、構成要素204をBの方向及びCの方向へ並設して形成されたものであり、実施の形態2において説明したLEDアレイを直線状だけでなく、平面状に並設して形成したものである。

【0053】以上のように、本実施の形態3におけるLEDアレイによれば、実施の形態1の作用に加え、緑の発光が得られる緑色のLEDチップ201、赤の発光が得られる赤色のLEDチップ202、青の発光が得られる青色のLEDチップ203を組み合わせ1つの構成要素204とし、2次元的にBの方向及びCの方向に向かってサファイア基板205上に並設し形成されているので、フルカラーの2次元表示素子を容易に、少ない部品点数で、小型で且つ高解像度に構成できるという作用を有する。

【0054】(実施の形態4) 図4は本発明の実施の形態4におけるLEDアレイの要部平面図である。

【0055】図4において、1cは本実施の形態4におけるLEDアレイ、201は緑色のLEDチップ、201aは通過窓、202は赤色のLEDチップ、202aは通過窓、203は青色のLEDチップ、203aは通過窓、204は構成要素、205はサファイア基板、205aは不透明層であり、これらは図2において説明し

たものと同様であるので同一の符号を付けて説明を省略する。

【0056】なお、本実施の形態4においては、構成要素204を平面状に配列し、かつ各LEDチップのチップ面積を発光効率によって変化させた。

【0057】以上のように、本実施の形態4におけるLEDアレイによれば、視感度の高い緑のLEDチップ201の面積を小さくし、赤のLEDチップ202、青のLEDチップ203のように各LEDのチップ面積をそれぞれの色に応じて変化させることにより、発光時の色が白に近いフルカラーの2次元表示素子が得られ、画像表示等においてホワイトバランスの調整を容易に行えかつ各LEDチップをパルス点灯し画像表示を行ったとき、ホワイトバランス調整の為のデューティ比に裕度を確保する必要がなく、駆動タイミングのダイナミックレンジを広くとることができるという作用を有する。

【0058】(実施の形態5) 図5は、本発明の実施の形態5におけるLEDアレイの要部平面図である。

【0059】図5において、1dは本実施の形態5におけるLEDアレイ、201は緑色のLEDチップ、201aは通過窓、202は赤色のLEDチップ、202aは通過窓、203は青色のLEDチップ、203aは通過窓、204は構成要素、205はサファイア基板、205aは不透明層であり、これらは図2において説明したものと同様であるので同一の符号を付けて説明を省略する。

【0060】なお、本実施の形態5においては、構成要素204を平面状に配列し、かつ各構成要素204中に含まれる各LEDチップの個数を発光効率によって変化させた。

【0061】以上のように、本実施の形態5におけるLEDアレイによれば、視感度の高い緑のLEDチップ201の個数を少なくし、赤のLEDチップ202、青のLEDチップ203のように各LEDのチップの個数をそれぞれの色に応じて変化させることにより、発光時の色が白に近いフルカラーの2次元表示素子が得られ、画像表示等においてホワイトバランスの調整を容易に行えかつ各LEDチップをパルス点灯し画像表示を行ったとき、ホワイトバランス調整の為のデューティ比に裕度を確保する必要がなく、駆動タイミングのダイナミックレンジを広くとることができるという作用を有する。

【0062】また、各々のLEDチップを1次元的または2次元的に構成し、各LEDチップの駆動電流を映像信号等によって変調することにより、容易に小型で、軽量かつ高解像度の1次元又は2次元の表示装置を構成できる。

【0063】

【発明の効果】以上ように本発明のLEDアレイによれば、以下のような有利な効果が得られる。

【0064】本発明の請求項1に記載のLEDアレイに

よれば、それぞれ赤、緑、青色の光源を重ねてフルカラー表示を構成することができるLEDアレイを提供することができる。

【0065】本発明の請求項2に記載のLEDアレイによれば、請求項1の効果に加え、青色のLEDチップ及び緑色のLEDチップを、赤色LEDチップに近接して配設することにより、各々のLEDチップの活性層を近づけ、視差を小さくすることができるLEDアレイを提供することができる。

【0066】本発明の請求項3に記載のLEDアレイによれば、請求項2の効果に加え、透光性材料の表面にLEDチップを配設する必要がなく、LEDの表面を平面に構成することができるので、不透明層が形成しやすく、且つ、サファイア基板が封止材を兼ねることにより、材料を削減することができるLEDアレイを提供することができる。

【0067】本発明の請求項4に記載のLEDアレイによれば、請求項1乃至3の内いずれか1項の効果に加え、基板として透光性を有するサファイア基板を用いることにより、サファイアはGa₂Nに格子定数が近似しているため、サファイア基板上にGa₂Nを配設した場合良好な結晶が得られ、容易に構成することができるLEDアレイを提供することができる。

【0068】本発明の請求項5に記載のLEDアレイによれば、請求項1乃至4の内いずれか1項の効果に加え、所定の赤色のLEDチップ、緑色のLEDチップ、青色のLEDチップを1つの構成要素すなわち1画素として、1画素ずつに直線状に配列することにより、フルカラーのライン表示を容易に行うことができるLEDアレイを提供することができる。

【0069】本発明の請求項6に記載のLEDアレイによれば、請求項5の効果に加え、所定の赤色のLEDチップ、緑色のLEDチップ、青色のLEDチップを一つの構成要素すなわち1画素として、1画素ずつを平面状に配列しているので、フルカラーのエリア表示を容易に行うことができ、又、個々のLEDを組み合わせた構成のものに対して、小型で部品点数を削減することができるLEDアレイを提供することができる。

【0070】本発明の請求項7に記載のLEDアレイによれば、請求項1乃至6の内いずれか1項の効果に加え、1画素中の各々のLEDチップが発する赤色光、青色光、緑色光の発光効率に応じて各色LEDのチップ面積を変えることにより、各々のLEDチップがすべて発光した場合、白に近い発光を得ることができ、また、発光色のバランス(白バランス)をとる際、各々のLEDチップに駆動電流の余裕をとる必要がなく、広いダイナミックレンジを確保できるLEDアレイを提供することができる。

【0071】本発明の請求項8に記載のLEDアレイによれば、請求項1乃至6の内いずれか1項の効果に加

え、1画素中の各々のLEDチップが発する赤色光、青色光、緑色光の発光効率に応じて各色LEDの個数を変えることにより、各々のLEDチップがすべて発光した場合、白に近い発光を得ることができ、また、発光色のバランス（白バランス）をとる際、各々のLEDチップに駆動電流の余裕をとる必要がなく、広いダイナミックレンジを確保できるLEDアレイを提供することができる。

【0072】本発明の請求項9に記載のLEDアレイによれば、請求項1乃至8の内いずれか1項の効果に加え、基板上の各LEDチップ間に光学的黒または透過率の低い材料により形成された薄膜を格子状に貼着しているので、各LEDチップが発光したときのコントラストを強調することができ、隣り合うLEDチップに光が漏れるクロストークを減少でき、表示した際の画質を向上することができるLEDアレイを提供することができる。

【0073】本発明の請求項10に記載の表示装置によれば、請求項1乃至9の内いずれか1項の効果に加え、赤色光、青色光、緑色光の反射を防ぎ、各々のLEDチップが発光したときの表示のコントラストを強調することができるLEDアレイを提供することができる。

【0074】本発明の請求項11に記載の表示装置によれば、部品点数が少なく、小型で高密度の表示画素の表示装置を構成することができる表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるLEDアレイの要部断面図

【図2】本発明の実施の形態2におけるLEDアレイの要部平面図

【図3】本発明の実施の形態3におけるLEDアレイの要部平面図

【図4】本発明の実施の形態4におけるLEDアレイの要部平面図

【図5】本発明の実施の形態5におけるLEDアレイの要部平面図

【図6】従来の一般的なLEDの断面図

【符号の説明】

1 LEDアレイ

1a、1b、1c、1d LEDアレイ

2 青色のLEDチップ

3 緑色のLEDチップ

4 赤色のLEDチップ

101 サファイア基板

102 n-GaN層

103 n電極

104 InGaN活性層

105 p-AlGaN層

106 p-GaN層

107 p電極

108 不透明層

109 通過窓

10 110 青色光

111 n-GaN層

112 n電極

113 InGaN活性層

114 p-AlGaN層

115 p-GaN層

116 p電極

117 通過窓

118 緑色光

119 保持基板（保持材）

20 120 n-AlGaInP層

121 n電極

122 AlGaInP活性層

123 p-AlGaInP層

124 p電極

125 不透明層

126 通過窓

127 赤色光

201 緑色のLEDチップ

201a 通過窓

202 赤色のLEDチップ

202a 通過窓

203 青色のLEDチップ

203a 通過窓

204 構成要素

205 サファイア基板

205a 不透明層

300 LED

301 LEDチップ

302 n電極ボンディングワイヤ

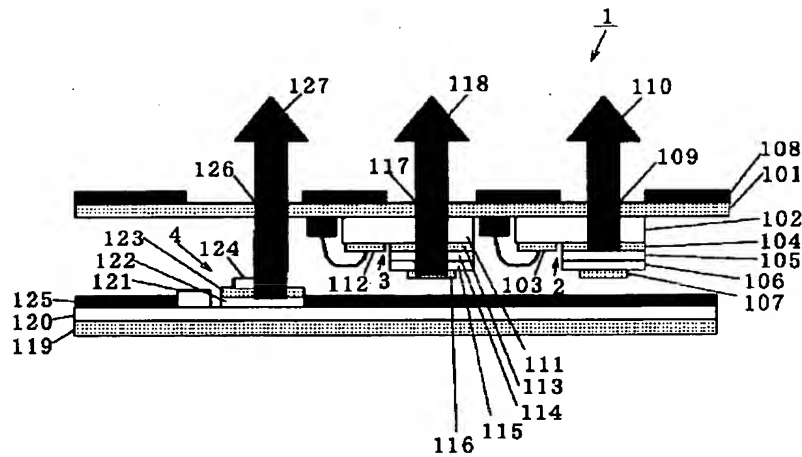
40 303 電極

304 ボンディングワイヤ

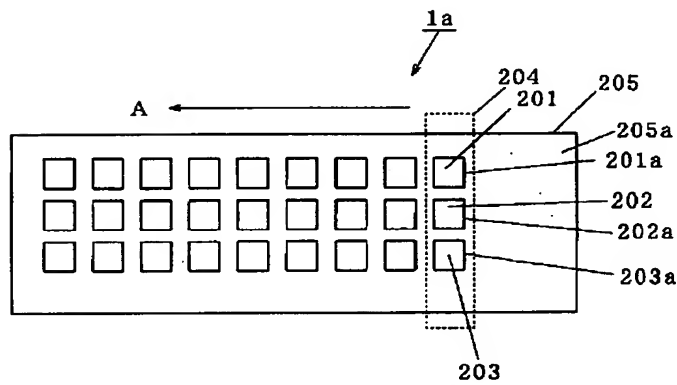
305 電極

306 透明封止材

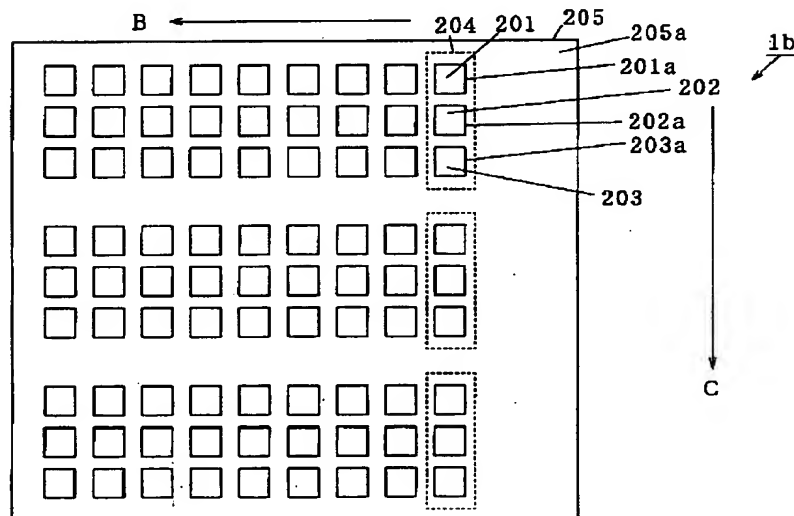
【図 1】



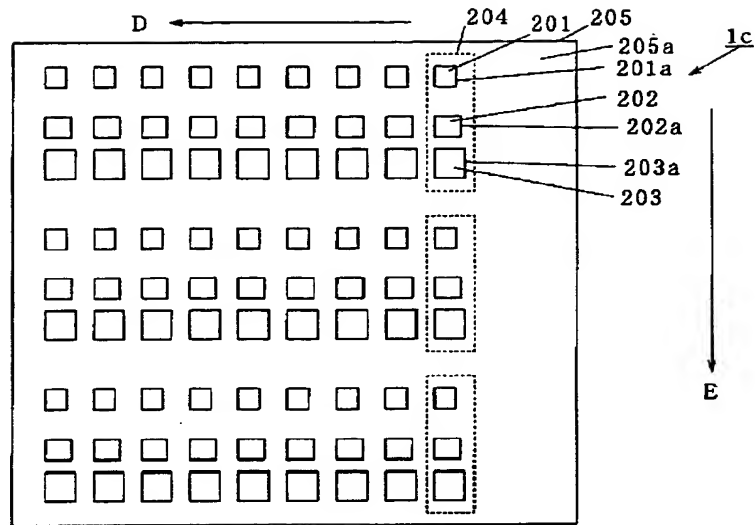
【図 2】



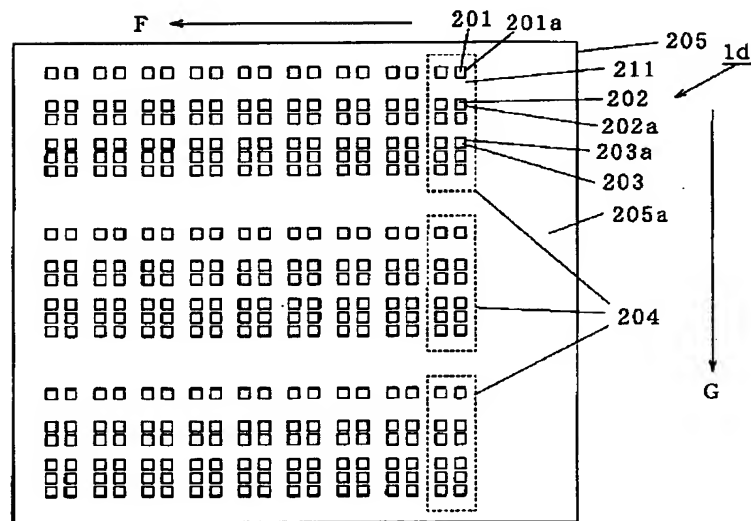
【図 3】



【図4】



【図5】



【図 6】

